

```
=> e jp200023432/pn
E1      1      JP2000234318/PN
E2      1      JP2000234319/PN
E3      0 --> JP200023432/PN
E4      1      JP2000234320/PN
E5      1      JP2000234321/PN
E6      1      JP2000234322/PN
E7      1      JP2000234323/PN
E8      1      JP2000234324/PN
E9      1      JP2000234325/PN
E10     1      JP2000234326/PN
E11     1      JP2000234327/PN
E12     1      JP2000234328/PN
```

```
=> e jp2000023432/pn
E1      1      JP2000023430/PN
E2      1      JP2000023431/PN
E3      1 --> JP2000023432/PN
E4      1      JP2000023433/PN
E5      1      JP2000023434/PN
E6      1      JP2000023435/PN
E7      1      JP2000023436/PN
E8      1      JP2000023437/PN
E9      1      JP2000023438/PN
E10     1      JP2000023439/PN
E11     1      JP2000023440/PN
E12     1      JP2000023441/PN
```

```
=> s e3
L2      1      JP2000023432/PN
```

```
=> d l2 ibib,ab
```

```
L2      ANSWER 1 OF 1      WPINDEX (C) 2002 THOMSON DERWENT
ACCESSION NUMBER:      2000-167735 [15]      WPINDEX
DOC. NO. NON-CPI:      N2000-126229
DOC. NO. CPI:          C2000-052186
TITLE:                High thermal conductance sealant forming procedure for
                        small sized motor coil - involves pouring slurry formed
                        by mixing filler with dispersion medium having lower
                        viscosity thermosetting resin and removing dispersion
                        medium.
DERWENT CLASS:          A85 V06 X11
PATENT ASSIGNEE(S):    (TOYT) TOYOTA JIDOSHA KK
COUNTRY COUNT:         1
PATENT INFORMATION:
```

PATENT NO	KIND	DATE	WEEK	LA	PG
JP 2000023432	A	20000121	(200015)*	4	<--

APPLICATION DETAILS:

PATENT NO	KIND	APPLICATION	DATE
JP 2000023432	A	JP 1998-187559	19980702

```
PRIORITY APPLN. INFO: JP 1998-187559      19980702
AB      JP2000023432 A UPAB: 20000323
NOVELTY - A slurry of filler and thermosetting resin of lower viscosity,
```

is poured and the dispersion medium is removed and filler with high density impregnates the thermosetting resin and seals by hardening.

USE - For small sized motor coil.

ADVANTAGE - Eliminates special type of injection apparatus as a slurry can be simply poured and dispersion medium is removed for impregnation of filler with high density with formation of sealing material of high heat conductivity.

DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The figure shows explanatory drawing of sealant forming method.

Dwg.1/3

(19) 日本国特許庁 (J P)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2000-23432  
(P2000-23432A)

(43) 公開日 平成12年1月21日(2000.1.21)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>  
H 0 2 K 15/12

識別記号

F I  
H 0 2 K 15/12ターマート\* (参考)  
D 5 H 6 1 5

審査請求 未請求 請求項の数1 O L (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願平10-187559

(22) 出願日 平成10年7月2日(1998.7.2)

(71) 出願人 000003207

トヨタ自動車株式会社

愛知県豊田市トヨタ町1番地

(72) 発明者 高橋 靖

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

(74) 代理人 100077517

弁理士 石田 敬 (外3名)

Fターム(参考) 5H615 AA01 BB01 PP12 QQ19 RR07

SS24 SS35 SS41 TT15 TT16

TT22 TT23 TT31 TT34

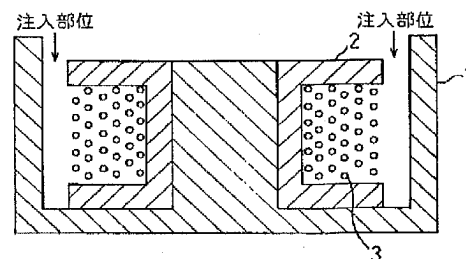
(54) 【発明の名称】 高熱伝導性封止材の形成方法

(57) 【要約】

【課題】 微細な部品に適用可能な高熱伝導性封止材の形成方法を提供する。

【解決手段】 フィラーと熱硬化性樹脂からなる高熱伝導性封止材の形成方法において、封止しようとする部位に、熱硬化性樹脂よりも粘度の低い分散媒にフィラーを分散させたスラリーを注ぎ、分散媒のみを除去してフィラーを高密度に充填し、次いで熱硬化性樹脂を含浸させ、硬化させることにより封止する。

図 1

1...モータコイル  
2...コア  
3...コイル線

(2) 開2000-23432 (P2000-2345)

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 フィラーと熱硬化性樹脂からなる高熱伝導性封止材の形成方法であって、封止しようとする部位に、前記熱硬化性樹脂よりも粘度の低い分散媒にフィラーを分散させたスラリーを注ぎ、分散媒のみを除去してフィラーを高密度に充填し、次いで熱硬化性樹脂を含浸させ、硬化させることにより封止することを特徴とする高熱伝導性封止材の形成方法。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、小型モータコイルのような微細な部品に適用可能な高熱伝導性封止材の形成方法に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、小型モータコイルのような微細な部品は、金型内にこの部品をセットし、封止材を注入して硬化させるポッティング法により封止して絶縁性を確保している。このような封止材としては、無機フィラー、例えばアルミナ等のセラミックスを熱硬化性樹脂、例えばエポキシ樹脂等に分散させたものが使用されている。無機フィラーは樹脂よりも熱伝導性が高いため、無機フィラーを分散させることにより、樹脂の熱伝導性を向上させ、コイル等で発生する熱を外部に放出させることができ、放熱性の高い封止材を得ることができる。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】このような封止材において、達成される熱伝導性は、フィラーの含有量に依存しており、高い熱伝導性を達成するためにはフィラーの含有量を多くする必要がある。ところが、フィラーの含有量を多くすると封止材の粘度が高くなり、流動性が低下してしまい、上記のような従来のポッティング法に用いることができず、特に微細な部品には封止材を注入することができない。一方、このような微細な部品を封止するためには封止材の流動性を高くする必要があるが、すなわちフィラーの含有量を少なくする必要があるが、この場合には高い熱伝導性を達成することができないという問題がある。

【0004】本発明は、上記従来技術の欠点を解消し、微細な部品に適用可能な高熱伝導性封止材の形成方法を提供するものである。

【0005】

【課題を解決するための手段】上記問題点を解決するために本発明によれば、フィラーと熱硬化性樹脂からなる高熱伝導性封止材の形成方法において、封止しようとする部位に、熱硬化性樹脂よりも粘度の低い分散媒にフィラーを分散させたスラリーを注ぎ、分散媒のみを除去してフィラーを高密度に充填し、次いで熱硬化性樹脂を含浸させ、硬化させることにより封止することを特徴とする。

【0006】

【発明の実施の形態】従来、フィラーを熱硬化性樹脂に分散させた封止材としては、高流動性タイプ（フィラー40体積％、粘度3 Pa・s、熱伝導率1 W/m・K）と高熱伝導タイプ（フィラー65体積％、粘度70 Pa・s、熱伝導率2.3 W/m・K）が知られており、用途によって使い分けられている。フィラーが65体積％以上に高充填された高熱伝導タイプは粘度が高いため、封止するためには数MPaの注入圧力を必要とし、従って微細な部品には注入できなかった。

【0007】本発明者は、このような従来高熱伝導タイプの封止材を注入することができなかった微細な部品に対して、65体積％以上という高いフィラー含有量の封止材を形成し、高熱伝導性を達成するために、まず流動性の高い、粘度の低い分散媒にフィラーを分散させたスラリーを注入し、次にこの分散媒を除去してフィラーを高密度に充填後、熱硬化性樹脂を含浸させて硬化させることにより封止材を形成する方法を考案した。

【0008】本発明に用いるフィラーとしては特に制限はなく、例えばアルミナ、シリカ、ガラス繊維、クレー、マイカ等が用いられる。これらは単独で使用しても又は2種以上を混合して使用してもよい。このフィラーの形状は、より高密度に充填可能であるため、球状であることが好ましい。

【0009】このフィラーを分散させる分散媒としては、熱硬化性樹脂よりも粘度の低い、好ましくは粘度が0.1 Pa・s以下であるもの、例えば水、アルコール、超臨界二酸化炭素、有機溶媒等が用いられる。

【0010】このような分散媒に上記フィラーを分散させたスラリーを、図1に示すように、注入部位から注ぎ、小型のモータコイル1のコア2に巻かれたコイル線3の間隙をこのフィラーで満たす。この際、この間隙の容積より20～30％程度過剰にスラリーを注ぎ、上部にもスラリーが溜まるようにしておき、これを放置すると、比重差によってフィラーが沈澱する。次いで分散媒を自然乾燥もしくは加熱して除去することにより、充填率60～65体積％と高密度にフィラーを充填することができる。この工程を繰り返せば、間隙全体に高密度にフィラーを充填することができる。また、スラリーを注入後、フィラーの沈澱を待つことなくモータコイル1を遠心分離器にかけ、フィラーと分散媒とを分離させてもよい。さらに、スラリーの注入の際及び分散媒乾燥時に超音波振動をかけながら行くと、フィラーを間隙全体に均一に充填することができる。

【0011】注入の際のスラリー中のフィラーの含有量は、このスラリーを注入しようとする間隙全体に注入できるよう十分な流動性をスラリーが有する程度であればよく、一般には50体積％程度が好ましい。この含有量が少なすぎると、スラリーの注入、分散媒の除去の工程を多く繰り返さなければならず煩雑であり、含有量が多すぎると、スラリーの流動性が低くなり、間隙全体に注入

(3) 開2000-23432 (P2000-2345)

することが困難になる。

【0012】また、図2に示すように、注入部の下部に吸引口5を設け、この吸引口にフィラーよりも目の細かいフィルター4を設置し、真空ポンプ等により吸引しながらスラリーを注ぐと、分散媒のみがこの吸引部より強制的に吸引除去され、フィラーを間隙部に高充填することができる。

【0013】分散媒として超臨界流体を用いる場合は、図3に示すようなフィラーを充填させる。すなわち、高圧容器6にフィラー7を入れ、容器8に目的部品9を注入口を容器6に向けて入れる。コック10を閉じたまま、容器6及び8を流体、例えば二酸化炭素でパージし、加圧してこの流体を超臨界状態にする。フィラー7を超臨界流体中に十分に分散させてスラリーを形成した後、コック10を開き、容器8にスラリーを容器8に入れ、部品9に注入する。放置後、容器8を減圧し、部品9を取り出す。このように、分散媒として超臨界流体を用いることにより、加熱等による乾燥によって分散媒を除去する必要なく、乾燥が容易で、乾燥むら、乾燥時の毛管現象によるフィラーの粒子同士の凝集がなく、ボイド、ワレが少なく、フィラーを均一に充填することができる。

【0014】以上のようにしてフィラーを60～65体積%高充填した後、十分に乾燥後、熱硬化性樹脂をこのフィラーに含浸させる。この含浸の際に、加圧、減圧、超音波振動を行ってもよい。熱硬化性樹脂としては、特に制限はないが、例えばエポキシ樹脂、フェノール樹脂等を使用することができる。この熱硬化性樹脂は硬化剤を含んでいてもよい。熱硬化性樹脂を含浸後、硬化させることにより、目的部品の間隙部を封止することができる。

【0015】

【実施例】以下、実施例により本発明をさらに具体的に

説明する。

実施例1

水にアルミナを50体積%分散させたスラリー（粘度0.1 Pa・s 以下）を、図1に示すようにして、注入部から、間隙部の容積よりも30%程度過剰に注入した。放置してアルミナが沈澱後、加熱して水を除去し、十分に乾燥させた後、エポキシ樹脂を含浸させ、硬化させて封止材を形成した。

【0016】実施例2

水に平均粒径70 $\mu$ mの窒化アルミニウム50体積%を分散させたスラリー（粘度0.1 Pa・s 以下）を、図2に示すようにして、注入部から注入した。その際、注入口の下部の吸引口から真空ポンプによって吸引を行った。窒化アルミニウムを間隙部に充填した後、乾燥し、エポキシ樹脂を含浸させ、硬化させて封止材を形成した。

【0017】実施例3

流体として二酸化炭素を用い、フィラーとしてアルミナを用いて、図3に示すようにして、容器を31℃の雰囲気温度で7.4MPa以上まで加圧して二酸化炭素を超臨界状態にし、部品にアルミナを充填した。部品を取り出した後、エポキシ樹脂を含浸させ、硬化させて封止材を形成した。

【0018】以上のようにして形成した封止材のフィラー含量及び熱伝導率を測定し、その結果を以下の表1に示す。また、比較として、従来の高流動性タイプ（フィラー40体積%、粘度3 Pa・s、熱伝導率1 W/m・K）の封止材を注型し（比較例1）又は圧入し（比較例2）、封止材を形成し、そのフィラー含量及び熱伝導率を表1に示す。

【0019】

【表1】

	比較例1	比較例2	実施例1	実施例3	実施例4
フィラー	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> , AlN	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	AlN	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>
フィラー量 [vol%]	44～50	65	62	64	64
熱伝導率 [W/m・K]	0.9～1.6	2.3	2.1	3.5	2.3
成形方法	注型	圧入(6MPa)	注型	注型	注型

【0020】表1に示すように、従来の封止材では圧入しなければ60体積%以上のフィラー含量を達成することができず、従って熱伝導率も十分ではなかった。これに対し、本願発明の方法によれば、圧入せず、通常の注型法によってより高いフィラー含有量を達成することができ、高い熱伝導率を達成することができる。

【0021】

【発明の効果】本発明によれば、特別な型、注入装置を必要とせず、微細な間隙にもフィラーを高密度で充填することができ、高い熱伝導率の封止材を形成することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の封止材の形成方法の説明図である。

【図2】本発明の封止材の形成方法の説明図である。

【図3】分散媒として超臨界流体を用いる、本発明の封止材の形成方法の説明図である。

【符号の説明】

1…モータコイル

2…コア

3…コイル線

4…フィルタ

5…吸引口

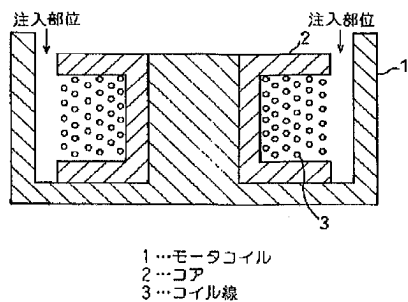
(4) 開2000-23432 (P2000-2345)

6、8…高压容器  
7…フィルター

9…目的部品  
10…コック

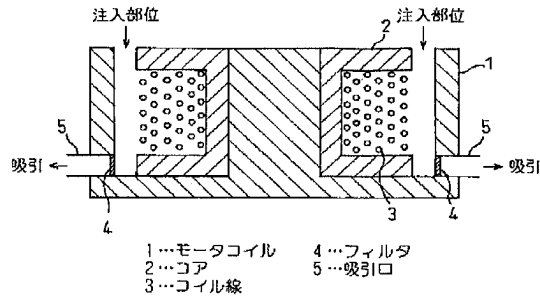
【図1】

図 1



【図2】

図 2



【図3】

図 3

